

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **07-212079**
 (43)Date of publication of application : **11.08.1995**

(51)Int.Cl. **H05K 9/00**

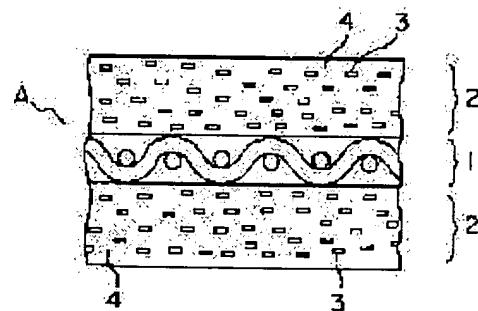
(21)Application number : **06-004864** (71)Applicant : **TOKIN CORP**
 (22)Date of filing : **20.01.1994** (72)Inventor : **SATO MITSUHARU
 YOSHIDA EIKICHI
 SATO TADAKUNI
 INABE TOSHIHISA
 TOGAWA HITOSHI**

(54) ELECTROMAGNETIC WAVE INTERFERENCE SUPPRESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a material that has an electromagnetic shielding effect equivalent to a conductive shield member and limits the electromagnetic coupling due to the reflection of electromagnetic waves.

CONSTITUTION: The electromagnetic wave interference suppressor comprises a conductive support 1, and an insulating soft magnetic material layer 2 provided at least on one surface of the support 1, wherein the layer 2 contains soft magnetic powder 3 and organic binder 4. A dielectric layer is provided on an upper or lower surface of the layer 2. The support 1 is a conductive soft magnetic support having soft magnetic properties.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.01.2001
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 3401650
 [Date of registration] 28.02.2003
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the electromagnetic wave interference repressor which has a conductive base material and the insulating soft magnetic material layer of this conductive base material prepared in the field on the other hand at least in the electromagnetic wave interference repressor which controls electromagnetic interference, and is characterized by this insulating soft magnetic material layer containing soft magnetic material powder and an organic binder.

[Claim 2] Said dielectric layer is an electromagnetic wave interference repressor which has the dielectric layer of this insulating soft magnetic material layer prepared in the field on the other hand at least, and is characterized by said insulating soft magnetic material layer containing dielectric powder and an organic binder including soft magnetic material powder and an organic binder while having a conductive base material and the insulating soft magnetic material layer of this conductive base material prepared in the field on the other hand at least in the electromagnetic wave interference repressor which controls electromagnetic interference.

[Claim 3] It is the electromagnetic wave interference repressor which has a conductive base material and the insulating soft magnetic material layer of this conductive base material prepared in the field on the other hand at least in the electromagnetic wave interference repressor which controls electromagnetic interference, and is characterized by this insulating soft magnetic material layer containing soft magnetic material powder, dielectric powder, and an organic binder.

[Claim 4] The electromagnetic wave interference repressor according to claim 1, 2, or 3 to which said soft magnetic material powder is characterized by being the shape of flat, and needlelike powder.

[Claim 5] The electromagnetic wave interference repressor according to claim 1, 2, or 3 to which said conductive base material is characterized by being the textiles of a conductor plate, a mesh-like conductor plate, or conductive fiber.

[Claim 6] The electromagnetic wave interference repressor according to claim 1, 2, or 3 characterized by said conductive base material becoming one [at least] field of an insulating base material and this insulating base material from the conductive film by which vacuum evaporationo membrane formation was carried out.

[Claim 7] The electromagnetic wave interference repressor according to claim 1, 2, or 3 to which said conductive base material is characterized by consisting of a soft magnetism metal thin film of an insulating base material and this insulating base material by which vacuum evaporationo membrane formation was carried out on the other hand at least in a field.

[Claim 8] The electromagnetic wave interference repressor according to claim 6 or 7 to which said insulating base material is characterized by substituting said insulating soft magnetic material layer or dielectric layer according to claim 2 according to claim 1, 2, or 3.

[Claim 9] The electromagnetic wave interference repressor according to claim 1, 2, or 3 characterized by said conductive base material consisting of conductive impalpable powder and an organic binder.

[Claim 10] It is the electromagnetic wave interference repressor according to claim 1, 2, or 3 which said conductive base material has an insulating base material and the conductor layer prepared on one [at least] field of this insulating base material, and is characterized by this conductor layer containing conductive impalpable powder and an organic binder.

[Claim 11] The electromagnetic wave interference repressor according to claim 1, 2, or 3 characterized by said conductive base material being a conductive soft magnetism base material which has soft magnetism.

[Claim 12] The electromagnetic wave interference repressor according to claim 10 to which said conductive soft magnetism base material is characterized by being the textiles of a soft magnetism metal plate, a mesh-like soft magnetism metal plate, or a soft magnetism metal fiber.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the electromagnetic wave interference repressor used in order to control the electromagnetic interference produced by interference of an unnecessary electromagnetic wave in a RF field about an electromagnetic wave interference repressor.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, spread of the communication equipment which the electronic equipment which begin digital electronic equipment and use a RF has spread, and use a semi- microwave band especially is remarkable. For example, especially the mobile communication equipment represented by the cellular phone has the remarkable demand of a miniaturization and lightweight-izing, and high-density-assembly-ization has become one of the biggest technical technical problems.

[0003] Therefore, since improvement in the speed of a signal-processing rate is also attained by the electronic parts and the printed circuit which were mounted overcrowded, in them, increase-izing of association between lines by the electrostatic **** electromagnetic coupling, interference by the radiated noise, etc. arose, and the situation which bars normal actuation of electronic equipment has arisen not a little in them.

[0004] To such so-called electromagnetic interference, the low pass filter etc. was conventionally connected for every output terminal of a circuit, the unnecessary high frequency current was controlled and the electromagnetic coupling which causes electromagnetic interference by devising a policy which keeps away the circuit which poses a problem etc., spurious radiation, a conduction noise, etc. were controlled.

[0005] A circuit which is different in one printed-circuit board is made intermingled as small [of these RFs electronic equipment / further], and a concrete plan which realizes lightweight-ization (for example, a power circuit and a small signal circuit), or a small substrate is formed for every circuit, and means to pile up and mount them are being taken more often.

[0006] However, when it piles up and mounts two or more wiring substrates especially, possibility that the electromagnetic interference originating in the electromagnetic wave interference between components and between wiring substrates may be encountered becomes very high, and a certain cure becomes indispensable. Generally as a cure means of interference between these wiring substrates, inserting conductive shielding material (a copper plate, aluminum plate, etc.) between wiring substrates is performed. In the wiring substrate, since the component-mounting consistency is high, the high-frequency field wave serves as low impedance to the noise source, and mutual spacing of a wiring substrate also approaches and is arranged.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the wiring substrate mentioned above, although while becomes a noise source and the shielding effect over the wiring substrate of another side which counters a wiring substrate can be expected, to the same substrate side, reflection of spurious radiation arises and there is a problem that the secondary electromagnetic coupling within the same wiring substrate by the side of a noise source is promoted.

[0008] So, to transparency of an electromagnetic wave, the technical problem of this invention has a shielding effect equivalent to conductive shielding material, and is to offer the electromagnetic wave interference repressor which does not make the electromagnetic coupling by reflection promote at least to reflection of an electromagnetic wave.

[0009]

[Means for Solving the Problem] According to this invention, in the electromagnetic wave interference repressor which controls electromagnetic interference, it has a conductive base material and the insulating soft magnetic material layer of this conductive base material prepared in the field on the other hand at least, and the electromagnetic wave interference repressor characterized by this insulating soft magnetic material layer containing soft magnetic material powder and an organic binder is obtained.

[0010] Moreover, while having a conductive base material and the insulating soft magnetic material layer of this conductive base material prepared in the field on the other hand at least in the electromagnetic wave interference repressor which controls electromagnetic interference according to this invention It has the dielectric layer of this insulating soft magnetic material layer prepared in the field on the other hand at least, and the electromagnetic wave interference repressor characterized by said dielectric layer containing dielectric powder and an organic binder including soft magnetic material powder and an organic binder in said insulating soft magnetic material layer is obtained.

[0011] Moreover, according to this invention, in the electromagnetic wave interference repressor which controls electromagnetic interference, it has a conductive base material and the insulating soft magnetic material layer of this conductive base material prepared in the field on the other hand at least, and the electromagnetic wave interference repressor characterized by this insulating soft magnetic material layer containing soft magnetic material powder, dielectric powder, and an organic binder is obtained.

[0012] Moreover, according to this invention, the electromagnetic wave interference repressor to which said soft magnetic material powder is characterized by being the shape of flat and needlelike powder is obtained.

[0013] Moreover, according to this invention, the electromagnetic wave interference repressor to which said conductive base material is characterized by being the textiles of a conductor plate, a mesh-like conductor plate, or conductive fiber is obtained.

[0014] Moreover, according to this invention, the electromagnetic wave interference repressor to which said conductive base material is characterized by becoming one [at least] field of an insulating base material and this insulating base material from the conductive film by which vacuum evaporationo membrane formation was carried out is obtained.

[0015] Moreover, according to this invention, on the other hand, the electromagnetic wave interference repressor to which said conductive base material is characterized by consisting of a soft magnetism metal thin film of an insulating base material and this insulating base material by which vacuum evaporationo membrane formation was carried out in the field is obtained at least.

[0016] Moreover, according to this invention, the electromagnetic wave interference repressor characterized by said conductive base material consisting of conductive impalpable powder and an organic binder is obtained.

[0017] Moreover, according to this invention, said conductive base material has an insulating base material and the conductor layer prepared on one [at least] field of this insulating base material, and the electromagnetic wave interference repressor characterized by this conductor layer containing conductive impalpable powder and an organic binder is obtained.

[0018] Moreover, according to this invention, the electromagnetic wave interference repressor characterized by said conductive base material being a conductive soft magnetism base material which has soft magnetism is obtained.

[0019] Moreover, according to this invention, the electromagnetic wave interference repressor to which said conductive soft magnetism base material is characterized by being the textiles of a soft magnetism metal plate, a mesh-like soft magnetism metal plate, or a soft magnetism metal fiber is obtained.

[0020]

[Function] The electromagnetic wave interference repressor of this invention is considering that by which the insulating soft magnetic material layer was prepared in one side or both sides of a conductive base material (conductive base material) as the basic configuration. That is, when two or more wiring substrates pile each other up and are mounted, by inserting an electromagnetic wave interference repressor between wiring substrates, a shielding effect works to the wiring substrate of another side where while becomes a noise source and a conductive base material counters a wiring substrate, and electromagnetic wave interference is controlled.

[0021] Increase-ization of the electromagnetic coupling by reflection of the spurious radiation produced by inserting a conductive base material between wiring substrates on the other hand is controlled by the insulating soft magnetic material layer which consists of soft magnetic material powder and an organic binder. Originally this insulating soft magnetic material layer carries out detailed disintegration of the soft magnetism metal which is the conductive matter, and since impedance matching with space is planned by mixing to the soft magnetism layer of existence of a dielectric layer thru/or dielectric powder while being an insulating layer by kneading and distributing with an organic insulating binder, reflection of the spurious radiation in a soft magnetism layer front face stops being able to happen easily.

[0022] Moreover, the shape of flat, and since it is needlelike, magnetic shape anisotropy appears [the configuration of soft magnetic material powder], increase-ization of complex permeability based on magnetic resonance arises in a RF field, and a spurious radiation component is absorbed efficiently and it is controlled.

[0023]

[Example] Next, if the 1st example of the electromagnetic wave interference repressor of this invention is explained with reference to drawing 1 , the electromagnetic wave interference repressor A has the conductive base material (or conductive soft magnetism base material which has soft magnetism) 1, and the insulating soft magnetic material layer 2 of this conductive base material 1 prepared in the field (drawing 1 both sides) on the other hand at least. The insulating soft magnetic material layer 2 contains the shape of flat, the needlelike soft magnetic material powder 3, and the organic binder 4.

[0024] In this electromagnetic wave interference repressor A, in using the conductive base material 1 as a component, one of the textiles of a conductor plate, a mesh-like conductor plate, or conductive fiber is chosen, and it uses the conductive base material 1. Moreover, in using the conductive soft magnetism base material 1 as a component, one of the textiles of a soft magnetism metal plate, a mesh-like soft magnetism metal plate, or a soft magnetism metal fiber is chosen, and it uses the conductive soft magnetism base material 1.

[0025] As the 2nd example, as the electromagnetic wave interference repressor A of this invention is shown in drawing 2 , the conductive base material (or conductive soft magnetism base material which has soft magnetism) 1 contains the conductive thin film 6 by which vacuum evaporationo membrane formation was carried out in one [at least] field of the insulating base material 5 and this insulating base material 5. Although drawing 2 showed as an example the conductive thin film 6 by which vacuum evaporationo membrane formation was carried out to one field of the insulating base material 5,

vacuum evaporationo membrane formation of the conductive thin film 6 may be carried out to both sides of the insulating base material 5. In addition, although not illustrated, on this conductive thin film 6, the insulating soft magnetic material layer 2 shown in drawing 1 and the same insulating soft magnetic material layer are prepared.

[0026] When the example of the electromagnetic wave interference repressor A of this invention is explained for the 3rd example based on drawing 2, on the other hand, as for the electromagnetic wave interference repressor A, the conductive base material (or conductive soft magnetism base material which has soft magnetism) 1 contains at least the soft magnetism metal thin film 7 of the insulating base material 5 and this insulating base material 5 by which vacuum evaporationo membrane formation was carried out in a field. In drawing 2, on the other hand, although the soft magnetism metal thin film 7 of the insulating base material 5 by which vacuum evaporationo membrane formation was carried out in the field was shown as an example, vacuum evaporationo membrane formation of the soft magnetism metal thin film 7 may be carried out to both sides of the insulating base material 5. In addition, although not illustrated, on this soft magnetism metal thin film 7, the insulating soft magnetic material layer 2 shown in drawing 1 and the same insulating soft magnetic material layer are prepared.

[0027] As the 4th example, as the electromagnetic wave interference repressor A of this invention is shown in drawing 3, the conductive base material 1 consists of conductive impálpable powder 8 and an organic binder 4. The insulating soft magnetic material layer same on the other hand as the insulating soft magnetic material layer 2 of this conductive base material 1 shown in the field by drawing 1 is prepared at least.

[0028] As the 5th example, the electromagnetic wave interference repressor A of this invention has the conductor layer 9 in which the conductive base material 1 was formed on one [at least] field of the insulating base material 5 and this insulating base material 5, as shown in drawing 4. The insulating soft magnetic material layer 2 shown by drawing 1 and the same insulating soft magnetic material layer are prepared in one [at least] field of this conductive base material 1.

[0029] The electromagnetic wave interference repressor A of this invention has the conductive base material (or conductive soft magnetism base material which has soft magnetism) 1, the insulating soft magnetic material layer 2 of the conductive base material 1 prepared in the field on the other hand at least, and the dielectric layer 10 of the insulating soft magnetic material layer 2 prepared in the field on the other hand at least, as shown in drawing 5 (a) and drawing 5 (b) as the 6th example. The insulating soft magnetic material layer 2 contains flat-like (or needlelike) the soft magnetic material powder 3 and the organic binder 4. A dielectric layer 10 contains the dielectric powder 11 and the organic binder 4. Namely, as for the electromagnetic wave interference repressor A of drawing 5 (a), the insulating soft magnetic material layer 2 intervenes between the conductive base material 1 and the dielectric layer 10. Moreover, as for the electromagnetic wave interference repressor A of drawing 5 (b), the dielectric layer 10 intervenes between the conductive base material 1 and the insulating soft magnetic material layer 2.

[0030] The electromagnetic wave interference repressor A of this invention has the conductive base material (or conductive soft magnetism base material which has soft magnetism), and the insulating soft magnetic material layer 2 of the conductive base material 1 prepared in the field on the other hand at least, as shown in drawing 6 as the 7th example. The insulating soft magnetic material layer 2 contains flat-like (or needlelike) the soft magnetic material powder 3, the dielectric powder 11, and the organic binder 4.

[0031] After giving a break detailed to metallic thin plates, such as copper sheet metal, stainless steel sheet metal, and aluminum sheet metal, and the so-called punching metal which performed the detailed perforating process to them, or sheet metal as a conductive base material (or conductive soft magnetism base material) 1 which is one component of this invention, the so-called expanded metal which carried out extension processing, or the wire gauze into which the thin line-like conductor was processed in the shape of a mesh can be used.

[0032] If it replaces with a permalloy or iron-silicon steel etc. with which only the quality of the material has soft magnetism with the same gestalt, since a rise of the electromagnetic-compatibility depressor effect in a comparatively low frequency is especially expectable, choosing according to an application is desirable.

[0033] As flat-like (or needlelike) soft magnetic material powder 3 which can be used for formation of the insulating soft magnetism layer 2 which is one more of the components of this invention, an iron aluminum silicon alloy with big RF permeability (Sendust) and an iron nickel alloy (permalloy) can be mentioned as the typical material, and the thing large (5:1 or more [About]) enough of a powdered aspect ratio is desirable.

[0034] As an organic binder 4 used for formation of the insulating soft magnetism layer 2, thermosetting resin, such as thermoplastics, such as polyester system resin, polyvinyl chloride system resin, polyvinyl petit RARU resin, polyurethane resin, cellulose system resin, nitril-butadiene system rubber, and styrene-butadiene system rubber, or those copolymers, an epoxy resin, phenol resin, amide system resin, and imide system resin, etc. can be mentioned.

[0035] moreover -- as the insulating base material 5 -- for example, one side or both sides, such as a polyimide base material, -- a metal, a magnetic metal, conductive carbon, an organic conductor, etc. -- a spatter, a vacuum deposition method, and chemical vacuum deposition (CVD) -- the conductive base material or the conductive magnetism base material which formed membranes with vacuum deposition, such as law, can also be used as a base material of this invention.

[0036] Moreover, what formed membranes with means, such as a doctor blade method, the gravure coat method, or the reverse coat method, to one side or both sides of the insulating base material 5, such as a polyimide base material, can be used as a conductive base material (or conductive soft magnetism base material) 1, without [the thing which kneaded in the organic binder 4, distributed metal impalpable powder, such as silver dust and copper powder, or conductive carbon black, conductive titanium oxide, etc., and sheet-ized this or] forming a direct sheet.

[0037] Furthermore, as dielectric powder 11 which can be used for formation of the dielectric layer 10 which is another component of this invention stated in the 6th example, or the insulating soft magnetic material layer 2, the thing with the large and dielectric constant in a RF field which has the comparatively flat frequency characteristics of a dielectric constant is desirable. As an example, a barium titanate system ceramic, a titanic-acid zirconic acid system ceramic, a lead perovskite system ceramic, etc. can be mentioned.

[0038] Next, it verifies below about measurement of depressor effect with the electromagnetic wave interference control object A of this invention. The electromagnetic wave interference control object A of this invention is an example once, and drawing 7 shows ***** which mounted the electromagnetic wave interference control object A between two wiring substrates 21 which countered mutually and have been arranged, and 23.

[0039] Two or more electronic parts 24, 25, and 26 are respectively mounted in the wiring substrates 21 and 23, and opposite arrangement of the wiring substrates 21 and 23 is carried out so that the electronic parts 24 and 25 of the wiring substrates 21 and 23 and 26 comrades may face each other. Spacing of the electronic parts 24, 25, and 26 of the wiring substrates 21 and 23 is 2mm or less about. The electromagnetic wave interference repressor A is inserted between the wiring substrate 21 and 23. In verifying the effectiveness of this invention, the following depressor effect evaluation systems were prepared supposing the electromagnetic environment shown in drawing 7.

[0040] Drawing 8 (a) and drawing 8 (b) show the characterization system of the electromagnetic wave interference repressor A. Drawing 8 (a) is an evaluation system for measuring transparency level [dB], and drawing 8 (b) is an evaluation system for measuring joint level [dB]. Each case uses the minute loop antenna 31 for electromagnetic-field transmission of 2mm or less of diameters of a loop formation, and the minute loop antenna 32 for electromagnetic-field reception for the oscillator 28 for electromagnetic-field wave sources, and the electromagnetic-field measuring instrument (component for reception) 29 on the strength. The network analyzer (not shown) was used for measurement of transparency level or joint level.

[0041] Using the stainless steel network of 24 meshes as a [example 1 of verification] conductivity base material 1, coating of the soft magnetic material paste which consists of combination of the following <presentation 1> was carried out with the doctor blade method so that the overall thickness dimension after desiccation and hardening might become 1.2mm to both sides of this conductive base material 1, curing was performed at 85 degrees C for 24 hours, and sample ** for evaluation was obtained. In addition, when the scanning electron microscope was used and obtained sample ** for evaluation was analyzed in the oscillatory type magnetometer list, the easy axis and the direction of magnetic particle orientation were sample side inboard.

[0042]

<Presentation 1> Flat-like soft magnetic material impalpable powder 90 weight sections Group ** : [Fe-aluminum-Si alloy] Mean particle diameter : 10 micrometers Aspect ratio: >5 Organic binder Polyurethane resin Eight weight sections Curing agent (isocyanate compound) Two weight sections Solvent (mixture of a cyclohexanone and toluene) .. Instead of using the stainless steel network of [the example 1 of verification] as a 40 weight sections [example 2 of verification] conductivity base material 1 Sample ** for evaluation was obtained like [the example 1 of verification] except having used the permalloy network (52 nickel-Fe) of 24 meshes which has soft magnetism.

[0043] Sample ** for evaluation was obtained like [the example 1 of verification] except having used for both sides of a 75-micrometer polyimide film what carried out spatter membrane formation of the aluminum whose thickness is 3 micrometers as a [example 3 of verification] conductivity base material 1.

[0044] Sample ** for evaluation was obtained like [the example 1 of verification] except having used for both sides of a 75-micrometer polyimide film what formed the silver paste of the following <presentation 2> with the doctor blade method so that the thickness after desiccation and hardening might be set to 6 micrometers as a [example 4 of verification] conductivity base material 1.

[0045]

<Presentation 2> Silver impalpable powder 95 weight sections Mean diameter: 3 micrometers Organic binder Polyvinyl butyral resin Four weight sections Curing agent (isocyanate compound) One weight section Solvent (ethyl Cellosolve) The stainless steel network of 24 meshes is used as a 35 weight sections [example 5 of verification] conductivity base material. Coating of the soft magnetic material paste which consists of the following <presentations 3> was carried out with the doctor blade method so that the overall thickness after desiccation and hardening might become 1.0mm to these both sides, and curing was performed at 85 degrees C for 24 hours. Then, coating of the dielectric paste which consists of the following <presentations 4> on the obtained soft magnetic material layer was carried out with the doctor blade method so that the thickness after desiccation and hardening might be set to 100 micrometers per one side, curing was performed at 85 degrees C for 24 hours, and sample ** for evaluation was obtained.

[0046] In addition, when the scanning electron microscope was used and obtained sample ** for evaluation was analyzed in the oscillatory type magnetometer list, the easy axis and the direction of magnetic particle orientation were sample side inboard.

[0047]

<Presentation 3> Flat-like soft magnetic material impalpable powder 90 weight sections Group ** : [Fe-aluminum-Si alloy] Mean particle diameter : 10 micrometers

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-212079

(43)公開日 平成7年(1995)8月11日

(51)Int.Cl.*

識別記号 域内整理番号

H 05 K 9/00

W

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平6-4864

(22)出願日 平成6年(1994)1月20日

(71)出願人 000134257

株式会社トーキン

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(72)発明者 佐藤 光晴

神奈川県川崎市高津区子母口398番地 株式会社トーキン内

(72)発明者 ▲吉▼田 栄▲吉▼

神奈川県川崎市高津区子母口398番地 株式会社トーキン内

(72)発明者 佐藤 忠邦

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号 株式会社トーキン内

(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外3名)

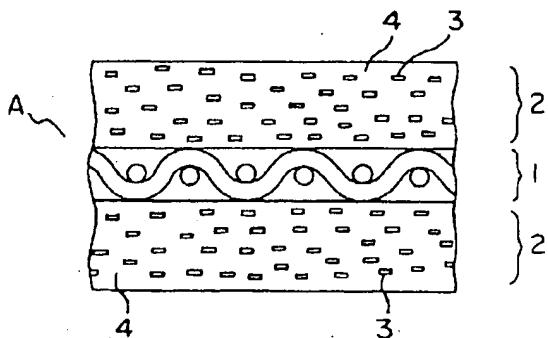
最終頁に統く

(54)【発明の名称】 電磁波干渉抑制体

(57)【要約】

【目的】 電磁波の透過に対して導電性のシールド材と同等の遮蔽効果をもち、電磁波の反射に対して反射による電磁結合を助長させることのないこと。

【構成】 導電性支持体1と、該導電性支持体1の少なくとも一方に設けた絶縁性軟磁性体層2とを有し、該絶縁性軟磁性体層2は軟磁性体粉末3と有機結合剤4とを含む。前記絶縁性軟磁性体層2の上面もしくは下面に誘電体層10を有している。前記導電性支持体1が、軟磁性を有する導電性軟磁性支持体である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電磁障害を抑制する電磁波干渉抑制体において、導電性支持体と、該導電性支持体の少なくとも一方に設けられた絶縁性軟磁性体層とを有し、該絶縁性軟磁性体層は軟磁性体粉末と有機結合剤とを含むことを特徴とする電磁波干渉抑制体。

【請求項2】 電磁障害を抑制する電磁波干渉抑制体において、導電性支持体と、該導電性支持体の少なくとも一方に設けられた絶縁性軟磁性体層とを有すると共に、該絶縁性軟磁性体層の少なくとも一方に設けられた誘電体層と有し、前記絶縁性軟磁性体層は軟磁性体粉末と有機結合剤とを含み、前記誘電体層は誘電体粉末と有機結合剤とを含むことを特徴とする電磁波干渉抑制体。

【請求項3】 電磁障害を抑制する電磁波干渉抑制体において、導電性支持体と、該導電性支持体の少なくとも一方に設けられた絶縁性軟磁性体層とを有し、該絶縁性軟磁性体層は、軟磁性体粉末、誘電体粉末、及び有機結合剤を含むことを特徴とする電磁波干渉抑制体。

【請求項4】 前記軟磁性体粉末が、偏平状および/または針状の粉末であることを特徴とする請求項1、2又は3記載の電磁波干渉抑制体。

【請求項5】 前記導電性支持体が、導電体板、網目状導電体板、もしくは導電性繊維の織物であることを特徴とする請求項1、2又は3記載の電磁波干渉抑制体。

【請求項6】 前記導電性支持体が、絶縁基材と該絶縁基材の少なくとも一方の面に蒸着成膜された導電性膜とからなることを特徴とする請求項1、2又は3記載の電磁波干渉抑制体。

【請求項7】 前記導電性支持体が、絶縁基材と該絶縁基材の少なくとも一方に蒸着成膜された軟磁性金属薄膜とからなることを特徴とする請求項1、2又は3記載の電磁波干渉抑制体。

【請求項8】 前記絶縁基材が、請求項1、2又は3記載の前記絶縁性軟磁性体層もしくは請求項2記載の誘電体層で代用されることを特徴とする請求項6又は7記載の電磁波干渉抑制体。

【請求項9】 前記導電性支持体が、導電性微粉末と有機結合剤とからなることを特徴とする請求項1、2又は3記載の電磁波干渉抑制体。

【請求項10】 前記導電性支持体が、絶縁基材と、該絶縁基材の少なくとも一方の面上に設けられた導電体層とを有し、該導電体層は導電性微粉末と有機結合剤とを含むことを特徴とする請求項1、2又は3記載の電磁波干渉抑制体。

【請求項11】 前記導電性支持体が、軟磁性を有する導電性軟磁性支持体であることを特徴とする請求項1、2又は3記載の電磁波干渉抑制体。

【請求項12】 前記導電性軟磁性支持体が、軟磁性金属板、網目状軟磁性金属板、もしくは軟磁性金属繊維の

織物であることを特徴とする請求項10記載の電磁波干渉抑制体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電磁波干渉抑制体に関し、特に高周波領域において不要電磁波の干渉によって生じる電磁障害を抑制するために用いられる電磁波干渉抑制体に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、デジタル電子機器をはじめ高周波を利用する電子機器類が普及しており、中でも準マイクロ波帯域を使用する通信機器類の普及がめざましい。例えば、携帯電話に代表される移動体通信機器は、特に小型化・軽量化の要求が顕著であり、高密度実装化が最大の技術課題の一つとなっている。

【0003】 したがって、過密に実装された電子部品類やプリント配線には、信号処理速度の高速化も図られているため、静電及び電磁結合による線間結合の増大化や放射ノイズによる干渉などが生じ、電子機器類の正常な動作を妨げる事態が少なからず生じている。

【0004】 このようないわゆる電磁障害に対して、従来は回路の出力端子毎にローパスフィルタ等を接続し、不要な高周波電流を抑制したり、問題となる回路を遠ざけるような方策を講じる等で電磁障害の原因となる電磁結合、不要輻射や伝導ノイズ等を抑制していた。

【0005】 これら高周波電子機器のさらなる小型・軽量化を実現する具体策として、例えば、一枚のプリント配線基板に異なる回路を混在（例えば、電力回路と小信号回路）させたり、回路ごとに小基板化し、それらを重ね合わせて実装するといった手段が取られることが多いとなっている。

【0006】 しかし、特に、複数の配線基板を重ね合わせて実装する場合においては、部品間や配線基板間の電磁波干渉に由来する電磁障害の起こりうる可能性が極めて高くなり、何等かの対策が不可欠となる。これらの配線基板間における干渉の対策手段としては、一般に、導電性のシールド材（銅板、アルミニウム板等）を配線基板間に挿入することが行われている。配線基板では、部品実装密度が高くなっているために、高周波磁界波はノイズ源に対して低インピーダンスとなっており、配線基板の相互間隔も接近して配置されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した配線基板では、ノイズ源となる一方の配線基板に対向する他方の配線基板に対しての遮蔽効果は期待できるものの、同じ基板面に対しては、不要輻射の反射が生じてしまい、ノイズ源側の同一配線基板内での二次的な電磁結合が助長されるという問題がある。

【0008】 それ故に本発明の課題は、電磁波の透過に對しては、導電性のシールド材と同等の遮蔽効果をも

ち、電磁波の反射に対しては、少なくとも反射による電磁結合を助長させることのない電磁波干渉抑制体を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、電磁障害を抑制する電磁波干渉抑制体において、導電性支持体と、該導電性支持体の少なくとも一方に設けられた絶縁性軟磁性体層とを有し、該絶縁性軟磁性体層は軟磁性体粉末と有機結合剤とを含むことを特徴とする電磁波干渉抑制体が得られる。

【0010】また、本発明によれば、電磁障害を抑制する電磁波干渉抑制体において、導電性支持体と、該導電性支持体の少なくとも一方に設けられた絶縁性軟磁性体層とを有すると共に、該絶縁性軟磁性体層の少なくとも一方に設けられた誘電体層を有し、前記絶縁性軟磁性体層は軟磁性体粉末と有機結合剤とを含み、前記誘電体層は誘電体粉末と有機結合剤とを含むことを特徴とする電磁波干渉抑制体が得られる。

【0011】また、本発明によれば、電磁障害を抑制する電磁波干渉抑制体において、導電性支持体と、該導電性支持体の少なくとも一方に設けられた絶縁性軟磁性体層とを有し、該絶縁性軟磁性体層は、軟磁性体粉末、誘電体粉末、及び有機結合剤を含むことを特徴とする電磁波干渉抑制体が得られる。

【0012】また、本発明によれば、前記軟磁性体粉末が、偏平状および／または針状の粉末であることを特徴とする電磁波干渉抑制体が得られる。

【0013】また、本発明によれば、前記導電性支持体が、導電体板、網目状導電体板、もしくは導電性繊維の織物であることを特徴とする電磁波干渉抑制体が得られる。

【0014】また、本発明によれば前記導電性支持体が、絶縁基材と該絶縁基材の少なくとも一方の面に蒸着成膜された導電性膜とからなることを特徴とする電磁波干渉抑制体が得られる。

【0015】また、本発明によれば、前記導電性支持体が、絶縁基材と該絶縁基材の少なくとも一方に蒸着成膜された軟磁性金属薄膜とからなることを特徴とする電磁波干渉抑制体が得られる。

【0016】また、本発明によれば、前記導電性支持体が、導電性微粉末と有機結合剤とからなることを特徴とする電磁波干渉抑制体が得られる。

【0017】また、本発明によれば、前記導電性支持体が、絶縁基材と、該絶縁基材の少なくとも一方の面上に設けられた導電体層とを有し、該導電体層は導電性微粉末と有機結合剤とを含むことを特徴とする電磁波干渉抑制体が得られる。

【0018】また、本発明によれば、前記導電性支持体が、軟磁性を有する導電性軟磁性支持体であることを特徴とする電磁波干渉抑制体が得られる。

【0019】また、本発明によれば、前記導電性軟磁性支持体が、軟磁性金属板、網目状軟磁性金属板、もしくは軟磁性金属繊維の織物であることを特徴とする電磁波干渉抑制体が得られる。

【0020】

【作用】本発明の電磁波干渉抑制体は、導電性基材（導電性支持体）の片面もしくは両面に絶縁性の軟磁性体層が設けられたものを基本構成としている。即ち、複数の配線基板が重ね合って実装されている場合においては、電磁波干渉抑制体を配線基板間に挿入することにより、導電性基材がノイズ源となる一方の配線基板に対向する他方の配線基板に対して遮蔽効果が働き電磁波干渉が抑制される。

【0021】一方、導電性基材を配線基板間に挿入することにより生じる不要輻射の反射による電磁結合の増大化は、軟磁性体粉末と有機結合剤からなる絶縁性軟磁性体層により抑制される。この絶縁性軟磁性体層は、本来、導電性物質である軟磁性金属を微細粉末化し、絶縁性の有機結合剤と混練・分散することにより絶縁層となっていると共に、誘電体層の存在ない誘電体粉末の軟磁性層への混合により空間とのインピーダンス整合が図られるため、軟磁性層表面での不要輻射の反射が起り難くなる。

【0022】また、軟磁性体粉末の形状が偏平状もしくは針状であるために、形状磁気異方性が出現し、高周波領域にて磁気共鳴に基づく複素透磁率の増大化が生じ、不要輻射成分が効率的に吸収、抑制される。

【0023】

【実施例】次に、本発明の電磁波干渉抑制体の第1実施例を図1を参照して説明すると、電磁波干渉抑制体Aは、導電性支持体（もしくは軟磁性を有する導電性軟磁性支持体）1と、この導電性支持体1の少なくとも一方（図1では両面）に設けられた絶縁性軟磁性体層2とを有している。絶縁性軟磁性体層2は偏平状または／および針状の軟磁性体粉末3と有機結合剤4とを含む。

【0024】この電磁波干渉抑制体Aにおいて、導電性支持体1を構成要素とする場合には、例えば、導電性支持体1を導電体板、網目状導電体板、もしくは導電性繊維の織物のうちの一つを選択して用いる。また、導電性軟磁性支持体1を構成要素とする場合には、導電性軟磁性支持体1を軟磁性金属板、網目状軟磁性金属板、もしくは軟磁性金属繊維の織物のうちの一つを選択して用いる。

【0025】第2実施例として本発明の電磁波干渉抑制体Aは、図2に示すように、導電性支持体（もしくは軟磁性を有する導電性軟磁性支持体）1が、絶縁基材5とこの絶縁基材5の少なくとも一方の面に蒸着成膜された導電性薄膜6とを含む。図2では、絶縁基材5の一方の面に蒸着成膜された導電性薄膜6を実施例として示したが、絶縁基材5の両面に導電性薄膜6を蒸着成膜しても

よい。なお、図示しないが、この導電性薄膜6上には、図1に示した絶縁性軟磁性体層2と同様な絶縁性軟磁性体層が設けられるものである。

【0026】第3実施例を図2に基づき本発明の電磁波干渉抑制体Aの例を説明すると、電磁波干渉抑制体Aは、導電性支持体（もしくは軟磁性を有する導電性軟磁性支持体）1が、絶縁基材5とこの絶縁基材5の少なくとも一方に蒸着成膜された軟磁性金属薄膜7とを含む。図2では、絶縁基材5の一方に蒸着成膜された軟磁性金属薄膜7を実施例として示したが、絶縁基材5の両面に軟磁性金属薄膜7を蒸着成膜してもよい。なお、図示しないが、この軟磁性金属薄膜7上には、図1に示した絶縁性軟磁性体層2と同様な絶縁性軟磁性体層が設けられるものである。

【0027】第4実施例として本発明の電磁波干渉抑制体Aは、図3に示すように、導電性支持体1が導電性微粉末8と有機結合剤4とからなる。この導電性支持体1の少なくとも一方には、図1で示した絶縁性軟磁性体層2と同様な絶縁性軟磁性体層が設けられるものである。

【0028】第5実施例として本発明の電磁波干渉抑制体Aは、図4に示すように、導電性支持体1が、絶縁基材5とこの絶縁基材5の少なくとも一方の面上に設けられた導電体層9とを有している。この導電性支持体1の少なくとも一方の面には、図1で示した絶縁性軟磁性体層2と同様な絶縁性軟磁性体層が設けられるものである。

【0029】第6実施例として本発明の電磁波干渉抑制体Aは、図5（a）及び図5（b）に示すように、導電性支持体（もしくは軟磁性を有する導電性軟磁性支持体）1と、導電性支持体1の少なくとも一方に設けられた絶縁性軟磁性体層2と、絶縁性軟磁性体層2の少なくとも一方に設けられた誘電体層10とを有している。絶縁性軟磁性体層2は偏平状（もしくは針状）の軟磁性体粉末3と有機結合剤4とを含む。誘電体層10は、誘電体粉末11と有機結合剤4とを含む。即ち、図5（a）の電磁波干渉抑制体Aは、導電性支持体1と誘電体層10との間に絶縁性軟磁性体層2が介在されている。また、図5（b）の電磁波干渉抑制体Aは、導電性支持体1と絶縁性軟磁性体層2との間に誘電体層10が介在されている。

【0030】第7実施例として本発明の電磁波干渉抑制体Aは、図6に示すように、導電性支持体（もしくは軟磁性を有する導電性軟磁性支持体）と、導電性支持体1の少なくとも一方に設けられた絶縁性軟磁性体層2とを有している。絶縁性軟磁性体層2は、偏平状（もしくは針状）の軟磁性体粉末3、誘電体粉末11、及び有機結合剤4を含む。

【0031】本発明の一つの構成要素である導電性支持体（もしくは導電性軟磁性支持体）1としては、銅薄

板、ステンレス薄板、アルミニウム薄板等の金属薄板、及びそれらに微細な穴開け加工を施したいわゆるパンチングメタル、或いは薄板に微細な切れ目を施した後に、延伸加工したいわゆるエキスパンドメタル、或いは細線状の導体を網目状に加工した金網等を使用できる。

【0032】同様の形態にて材質のみが軟磁性を有するパーマロイ或いは鉄-珪素鋼等に代えれば、特に比較的低い周波数での電磁干渉抑制効果の高まりが期待できるので、用途に応じて選択するのが望ましい。

10 【0033】本発明の構成要素のもう一つである絶縁性軟磁性層2の形成に用いることのできる偏平状（もしくは針状）の軟磁性体粉末3としては、高周波透磁率の大きな鉄アルミ珪素合金（センドスト）、鉄ニッケル合金（パーマロイ）をその代表的素材として挙げることができ、粉末のアスペクト比は十分に大きい（おおよそ5:1以上）ことが望ましい。

【0034】絶縁性軟磁性層2の形成に用いる有機結合剤4としては、ポリエステル系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリウレタン樹脂、

20 セルロース系樹脂、ニトリルゴム等の熱可塑性樹脂或いはそれらの共重合体、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、アミド系樹脂、イミド系樹脂等の熱硬化性樹脂等を挙げることができる。

【0035】また、絶縁基材5として例えば、ポリイミド基材等の片面もしくは両面に金属、磁性金属、導電性カーボン、有機導電体等をスパッタ法、真空蒸着法、化学蒸着（CVD）法等の蒸着法により成膜した導電性基材もしくは導電性磁性基材も本発明の支持体として用いることができる。

【0036】また銀粉、銅粉等の金属微粉末もしくは導電性カーボンブラック、導電性酸化チタン等を有機結合剤4とともに混練、分散しこれをシート化したもの、或いは直接シート化せずにポリイミド基材等の絶縁基材5の片面もしくは両面にドクターブレード法、グラビアコート法或いはリバースコート法等の手段により成膜したものを導電性支持体（もしくは導電性軟磁性支持体）1として使用できる。

【0037】さらに、第6実施例で述べた本発明のもう一つの構成要素である誘電体層10、もしくは絶縁性軟磁性体層2の形成に用いることのできる誘電体粉末11としては、高周波領域での誘電率が大きく、かつ誘電率の周波数特性が比較的平坦なものが好ましい。一例として、チタン酸バリウム系セラミック、チタン酸ジルコン酸系セラミック、鉛ペロブスカイト系セラミック等を挙げることができる。

【0038】次に、本発明の電磁波干渉抑制体Aによる抑制効果の測定について以下に検証する。図7は、本発明の電磁波干渉抑制体Aの一応用例であり、電磁波干渉抑制体Aを互いに対向して配置された2つの配線基板2

1, 23間に実装した状態を示している。
〔0039〕配線基板21, 23には各々複数個の電子部品24, 25, 26が実装され、配線基板21, 23の電子部品24, 25, 26同士が向かい合うように配線基板21, 23が対向配置されている。配線基板21, 23の電子部品24, 25, 26の間隔は、おおよそ2mm以下である。電磁波干渉抑制体Aは配線基板21, 23間に挿入される。本発明の効果を検証するにあたっては、図7に示した電磁環境を想定し、以下の抑制効果評価系を準備した。

〔0040〕図8(a)及び図8(b)は電磁波干渉抑制体Aの特性評価系を示す。図8(a)は、透過レベル[dB]を測定するための評価系であり、図8(b)は、結合レベル[dB]を測定するための評価系である。各々の場合とも、電磁界波源用発振器28及び電磁*

<組成1>

偏平状軟磁性体微粉末

組成: Fe-Al-Si合金

平均粒径: 10 μm

アスペクト比: >5

有機結合剤

ポリウレタン樹脂

硬化剤(イソシアネート化合物)

溶剤(シクロヘキサンとトルエンとの混合物)

..... 90重量部

〔検証例2〕導電性支持体1として〔検証例1〕のステンレス網を用いる代わりに、軟磁性を有する24メッシュのパーマロイ網(52Ni-Fe)を用いた以外は、〔検証例1〕と同様にして評価用試料②を得た。

〔0043〕〔検証例3〕導電性支持体1として75μmのポリイミドフィルムの両面に厚さが3μmのアルミニウムをスパッタ成膜したものを用いた以外は、〔検証※

<組成2>

銀微粉末

平均粒径: 3 μm

..... 95重量部

有機結合剤

ポリビニルブチラール樹脂

硬化剤(イソシアネート化合物)

溶剤(エチルセルソルブ)

..... 4重量部

..... 1重量部

..... 35重量部

〔検証例5〕導電性支持体として、24メッシュのステンレス網を用い、この両面に乾燥、硬化後の全厚が1.0mmとなるように以下の<組成3>からなる軟磁性体ペーストをドクターブレード法により塗工し、85℃にて24時間キュアリングを行った。その後、得られた軟磁性体層上に以下の<組成4>からなる誘電体ペーストを乾燥、硬化後の厚さが片面当たり100μmとなるよ★

<組成3>

偏平状軟磁性体微粉末

★うにドクターブレード法により塗工し、85℃にて24時間キュアリングを行い、評価用試料⑤を得た。

〔0046〕なお、得られた評価用試料⑤を振動型磁力計並びに走査型電子顕微鏡を用いて解析したところ、磁化容易軸及び磁性粒子配向方向は試料面内方向であった。

〔0047〕

組成: Fe-Al-Si合金

平均粒径: 10 μm

アスペクト比: >5

..... 90重量部

*界強度測定器(受信用素子)29には、ループ径2mm以下の電磁界送信用微小ループアンテナ31、電磁界受信用微小ループアンテナ32を用いている。透過レベルもしくは結合レベルの測定にはネットワークアナライザ(図示せず)を使用した。

〔0041〕〔検証例1〕導電性支持体1として24メッシュのステンレス網を用い、この導電性支持体1の両面に乾燥、硬化後の全厚寸法が1.2mmとなるように下記の<組成1>の配合からなる軟磁性体ペーストをドクターブレード法により塗工し、85℃にて24時間キュアリングを行い評価用試料①を得た。なお、得られた評価用試料①を振動型磁力計並びに走査型電子顕微鏡を用いて解析したところ、磁化容易軸及び磁性粒子配向方向は試料面内方向であった。

〔0042〕

〔検証例1〕と同様にして評価用試料③を得た。

〔0044〕〔検証例4〕導電性支持体1として75μmのポリイミドフィルムの両面に下記の<組成2>の銀ペーストを乾燥、硬化後の厚さが6μmとなるようにドクターブレード法にて成膜したものを用いた以外は、

〔検証例1〕と同様にして評価用試料④を得た。

〔0045〕

40時間キュアリングを行い、評価用試料⑤を得た。

〔0046〕なお、得られた評価用試料⑤を振動型磁力計並びに走査型電子顕微鏡を用いて解析したところ、磁化容易軸及び磁性粒子配向方向は試料面内方向であった。

〔0047〕

9	10
有機結合剤	
ポリウレタン樹脂	..... 8重量部
硬化剤(イソシアネート化合物)	..... 2重量部
溶剤(シクロヘキサンとトルエンとの混合物)	..... 40重量部
<組成4>	
チタン酸バリウム粉末	..... 90重量部
平均粒径: 7 μ m	
有機結合剤	
ポリウレタン樹脂	..... 8重量部
硬化剤(イソシアネート化合物)	..... 2重量部
溶剤(シクロヘキサンとトルエンとの混合物)	..... 45重量部
〔検証例6〕導電性支持体1として、24メッシュのス	
テンレス網を用い、この両面に乾燥、硬化後の全厚が	
1.2mmとなるように以下の<組成5>からなる誘電	
体粉末含有軟磁性体ペーストをドクターブレード法によ*	
<組成5>	
偏平状軟磁性体微粉末	..... 70重量部
組成: Fe-Al-Si合金	
平均粒径: 10 μ m	
アスペクト比: >5	
チタン酸バリウム粉末	..... 20重量部
平均粒径: 7 μ m	
有機結合剤	
ポリウレタン樹脂	..... 8重量部
硬化剤(イソシアネート化合物)	..... 2重量部
溶剤(シクロヘキサンとトルエンとの混合物)	..... 45重量部

〔比較例1〕厚さが100 μ mの銅板を比較用試料①とした。

〔0049〕〔比較例2〕略球状の形状を有し、平均粒径が30 μ mの鉄粉80重量部をニトリルゴム20重量部に練り込み、厚さ1.2mmのシート状を形成し、これを比較用試料②とした。

〔0050〕評価用試料①～⑥及び比較用試料①及び②の透過レベル及び結合レベルを図8(a)及び図8(b)に示す評価系にて測定した結果を図9(a)及び図9(b)、図10(a)及び図10(b)に示す。図9(a)及び図9(b)は、比較用試料①及び②の電磁波干渉抑制効果の周波数特性を示し、図9(a)は透過レベル[dB]の周波数f[GHz]特性である。ここで、透過レベルの基準は、電磁波干渉抑制体Aがない状態の電磁界強度とした。図9(b)は結合レベル[dB]の周波数f[GHz]特性である。ここで、結合レベルの基準は、電磁波干渉抑制体Aがない状態の電磁界強度とした。

〔0051〕図10(a)及び図10(b)は、評価用試料①、④、⑤及び⑥の電磁波干渉抑制効果の周波数特性を示し、図10(a)は透過レベル[dB]の周波数f[GHz]特性である。ここで、透過レベルの基準は、電磁波干渉抑制体Aがない状態の電磁界強度とした。図10(b)は結合レベル[dB]の周波数f[GHz]特性である。

〔0052〕図9(a)及び図9(b)からも判るように、導体(銅箔板)のみの場合〔比較例1〕では、透過レベルは大幅に低下するものの、結合レベルが増大してしまい問題である。

〔0053〕一方、比較例2の軟磁性で形状異方性のほとんどない球状鉄粉をゴムに分散させたものでは、結合レベルが低下する傾向を示しているものの、透過減衰がほとんどなく干渉抑制の効果は極めて薄い。

〔0054〕これら従来の電磁波干渉抑制体の結果に対して、本発明の電磁波干渉抑制体A(〔検証例1〕～〔検証例6〕)においては、図10(a)、図10(b)及び図11からも明らかなように、透過レベルが十分低くなっているとともに、結合レベルも増大することがない。

〔0055〕したがって、たとえば、図7に示したような複数の電子部品24、25、26を実装する配線基板21、23が重ね合わされるように存在する電子機器等において、各々の配線基板21、23間に挿入することで同一配線基板21、23の電磁波干渉を抑制すること

11

が可能となる。

【0056】

【発明の効果】以上、実施例により説明したように、導電性支持体もしくは導電性軟磁性支持体の少なくとも一方に、偏平もしくは針状の軟磁性体粉末と有機結合剤からなる絶縁性軟磁性体層を設けてなる電磁波干渉抑制体は、導体を挿入したことにより生じる不要輻射の反射を増大化させることなく透過減衰を大きく確保することができ、移動体通信機器をはじめとする高周波電子機器類内での電磁波干渉を抑止することが可能となる。

【0057】なお、本発明の電磁波干渉抑制体は、その構成要素からわかるように容易に可撓性を付与することができあり、複雑な形状への対応や厳しい耐振動、衝撃要求への対応が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電磁波干渉抑制体の第1実施例を示す一部断面図である。

【図2】本発明の電磁波干渉抑制体における導電性支持体の第2実施例、及び第3実施例を共通の構成で示す一部断面図である。

【図3】本発明の電磁波干渉抑制体における導電性支持体の第4実施例を示す一部断面図である。

【図4】本発明の電磁波干渉抑制体における導電性支持体の第5実施例を示す一部断面図である。

【図5】本発明の電磁波干渉抑制体の第6実施例を示し、(a)及び(b)は導電性支持体上に設けられる2つの層が互いに逆の関係になるように設けられた状態の例を示す各一部断面図である。

【図6】本発明の電磁波干渉抑制体の第7実施例を示す一部断面図である。

【図7】本発明の電磁波干渉抑制体を配線基板間に実装した状態の応用例を示す概略断面図である。

【図8】電磁波干渉抑制体の特性評価に用いた評価系を

12

示し、(a)は透過レベルを測定するための評価系概略図、(b)は結合レベルを測定するための評価系概略図である。

【図9】比較用試料を図8(a)及び図8(b)の評価系にて測定した電磁波干渉抑制効果の周波数依存性を示し、(a)は透過レベルの周波数特性グラフ、(b)は結合レベルの周波数特性グラフである。

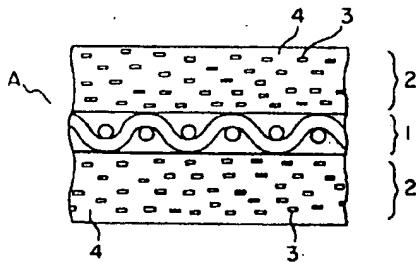
【図10】評価用試料を図8(a)及び図8(b)の評価系にて測定した電磁波干渉抑制効果の周波数依存性を示し、(a)は透過レベルの周波数特性グラフ、(b)は結合レベルの周波数特性グラフである。

【図11】評価用試料及び比較用試料について、周波数800MHzにおける各試料の透過レベル及び結合レベルを示すグラフである。

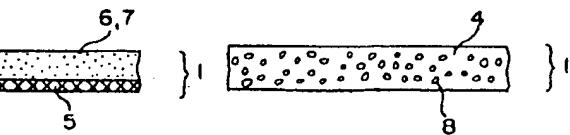
【符号の説明】

1	導電性支持体（導電性軟磁性支持体）
2	絶縁性軟磁性体層
3	軟磁性体粉末
4	有機結合剤
5	絶縁基材
6	導電性薄膜
7	軟磁性金属薄膜
8	導電性微粉末
9	導電体層
10	誘電体層
11	誘電体粉末
21、23	配線基板
24、25、26	電子部品
28	電磁界波源用発振器
29	電磁界強度測定器
31	電磁界送信用微小ループアンテナ
32	電磁界受信用微小ループアンテナ
A	電磁波干渉抑制体

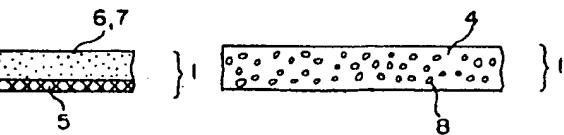
【図1】



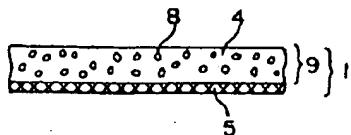
【図2】



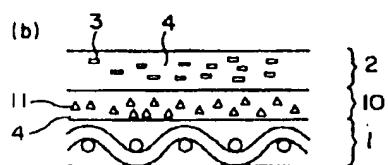
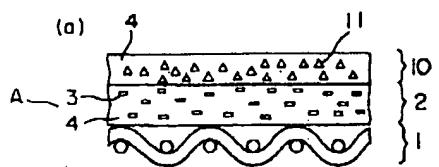
【図3】



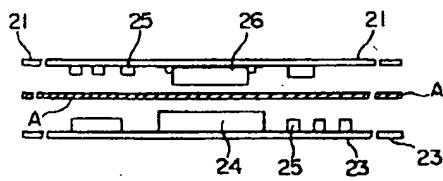
【図4】



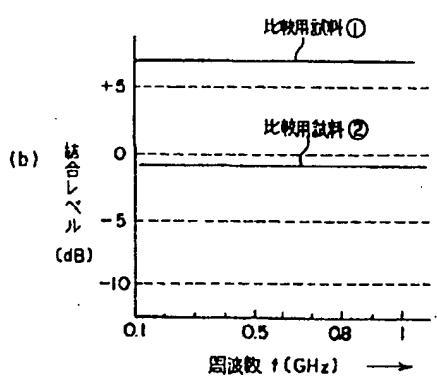
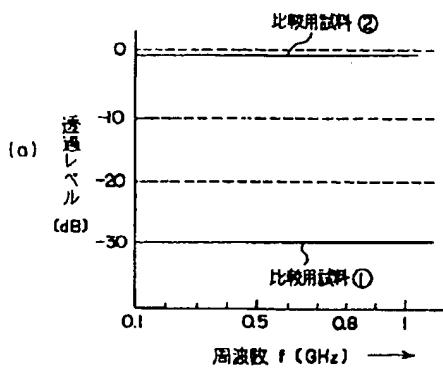
[図5]



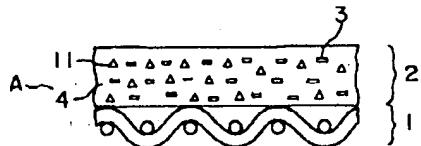
[図7]



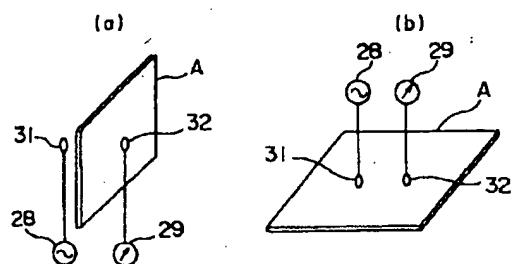
[図9]



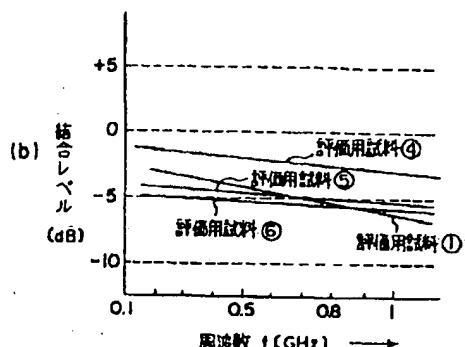
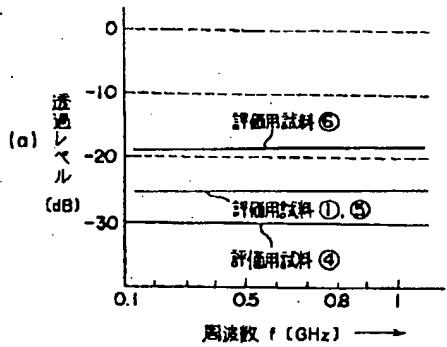
[図6]



[図8]



[図10]



【図11】

試料名		透過レベル(dB)				結合レベル(dB)						
		-30	-20	-10	0	+10	+20	-15	-10	-5	0	+5	+10
比較試料	①		▨	▨						▨		
	②				▨				▨			
評価試料	①		▨	▨					▨			
	②		▨	▨					▨			
	③		▨	▨					▨			
	④		▨	▨					▨			
	⑤		▨	▨					▨			
	⑥		▨	▨					▨			

フロントページの続き

(72)発明者 稲部 敏久

宮城県仙台市太白区郡山六丁目 7番1号
株式会社トーキン内

(72)発明者 戸川 斎

神奈川県川崎市高津区子母口398番地 株
式会社トーキン内